www.bestcours.net

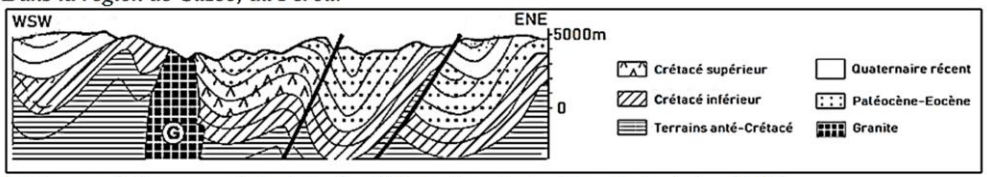
Apprendre.SVT.Efficacement©

TRAVAUX DIRIGES : UNITE 4

EXERCICE 1

Dans le cadre de l'étude des phénomènes géologiques liés à la tectonique des plaques et qui conduisent au soulèvement des chaînes de montagnes, on propose l'étude des données suivants :

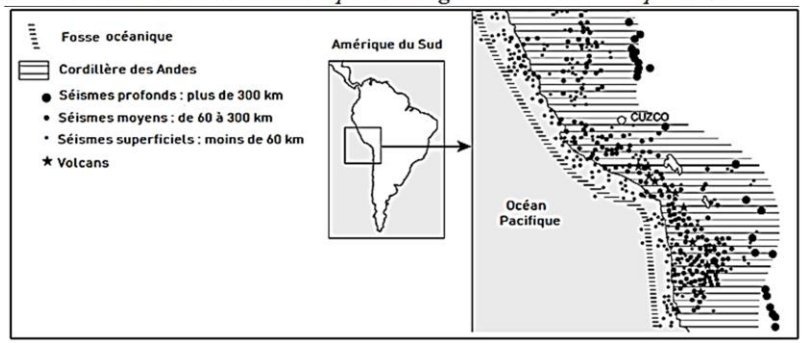
Le document 1 : représente une coupe géologique montrant les couches sédimentaires de différents âges Dans la région de Cuzco, au Pérou.



1-**Dégager** de la coupe géologique, les déformations tectoniques de la région étudiée.

Pour déterminer les raisons de ces déformations et l'origine du granite G, une étude été menée sur la répartition des foyers sismiques et des volcans dans la région en Amérique du Sud.

Document 2 : Localisation et contexte tectonique de la région étudiée en Amérique du Sud



2-**Déterminer** le type de la chaîne de montagne dans la région de Cuzco, tout en soulignant le phénomène géologique responsable de sa formation. Justifier votre réponse.

3-**Montrer** l'origine du granite G dans la région de Cuzco.

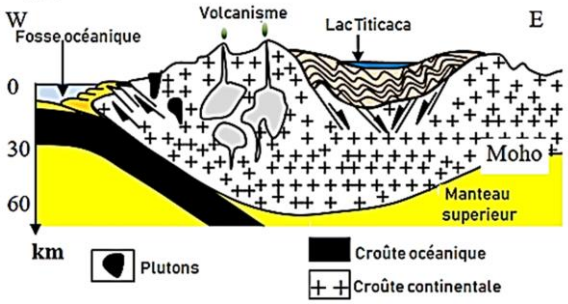
4-**Réaliser** un schéma simplifié du phénomène géologique responsable de la formation des chaînes de montagne dans la région de Cuzco.

EXERCICE 2

Les chercheurs pensent que les phénomènes géologiques responsables de la formation de l'Himalaya combinent ceux responsables de la formation des Andes et des Alpes.

Pour vérifier cette hypothèse, on propose l'étude des documents suivants :

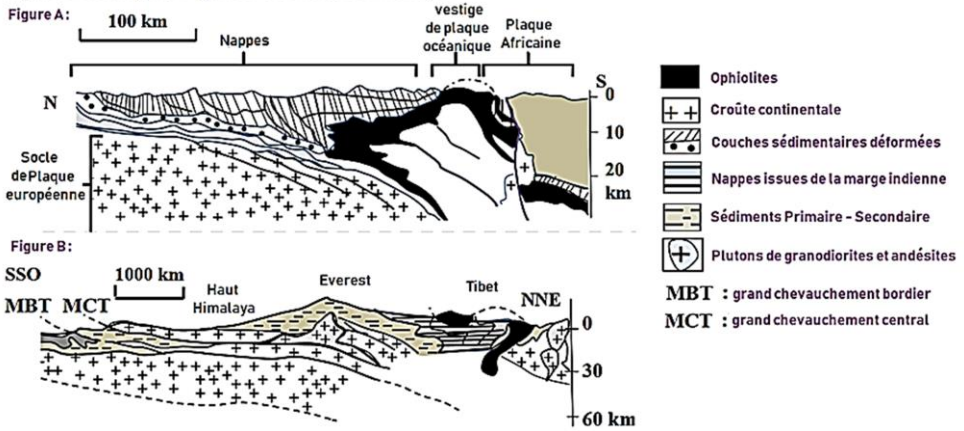
Document 1 : coupe géologique des Andes en Pérou.



Document 2 : deux modèles des chaînes de collision

Figure A : coupe géologique simplifiée du massif alpin

Figure B : coupe simplifiée du massif himalayen



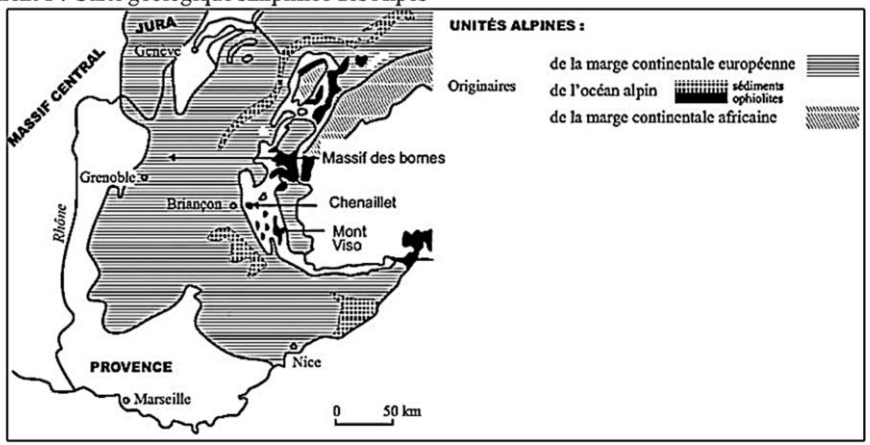
1-Déterminer pour chaque chaîne de montagnes, les caractéristiques structurales et pétrographiques

2-Déduire les étapes de la formation des chaînes de l'Himalaya, et Montrer qu'elles conservent les évènements aboutissant à la formation des Andes et des Alpes.

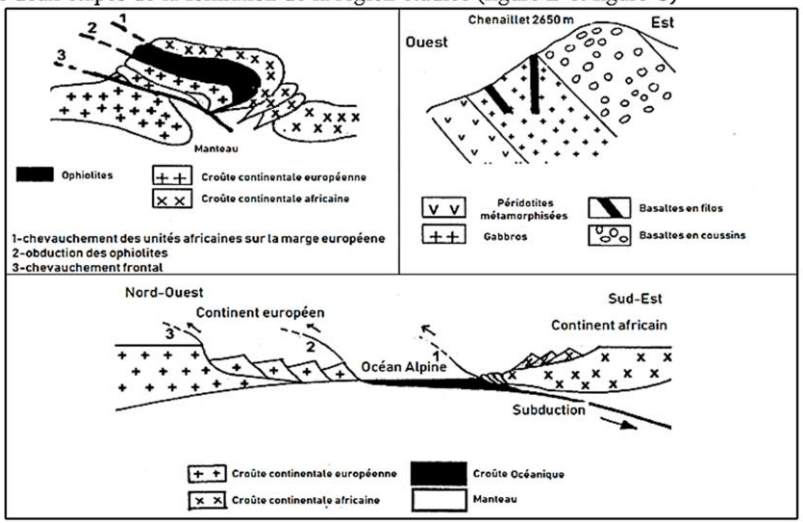
EXERCICE 3

L'étude de l'affleurement des structures tectoniques et des roches des chaînes de montagnes récentes, permet la reconstitution des étapes de formation de ces chaînes et leur relation avec la tectonique des plaques

Document 1 : Carte géologique simplifiée des Alpes



Document 2 : coupe géologique simplifiée de la région de Chenaillet dans les Alpes (figure A) et deux schéma de deux étapes de la formation de la région étudiée (figure B et figure C)



1- En utilisant les documents 1,2, Montrer que les Alpes sont des chaînes de collision

Dans une région des Alpes, le mont Viso, on a prélevé trois roches dont la composition chimique et minéralogique est consignée dans les documents 3,4. Le document 5 fournit les champs de stabilité de quelques associations minéralogiques observées

Doc 3 : composition chimique des trois roches

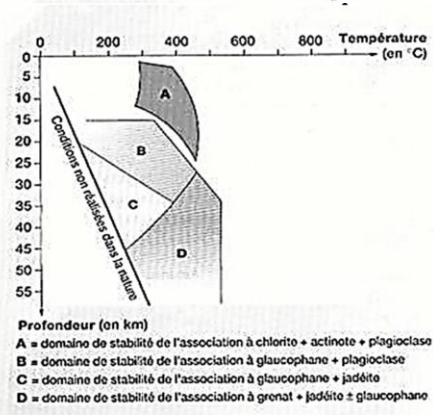
SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	FeO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
47,1	2,3	14,2	11,0	12,7	9,9	2,2	0,4

Doc 4 : composition minéralogique des trois roches

Minéraux \ Roches	GABBRO	SCHISTE BLEU	ÉCLOGITE
PLAGIOCLASES (feldspath)	+	rare	-
AUGITE (pyroxène)	+	-	-
GLAUCOPHANE (amphibole bleue)	-	+	-
JADÉITE (pyroxène sodique)	-	-	+
GRENAT	-	-	+

Doc 5 : Domaines de stabilité de quelques associations minéralogiques.

La zone A contient les minéraux d'un gabbro refroidi dans une vieille croûte océanique.



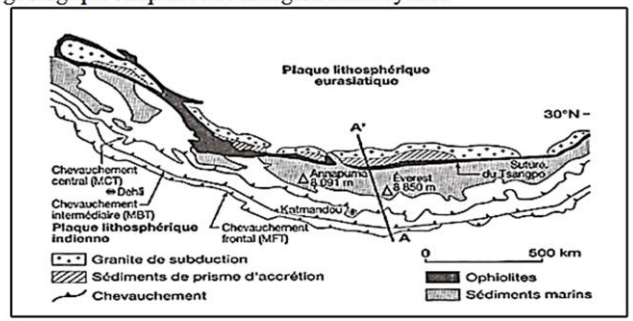
2-En exploitant les données des documents fournies, Déterminer le type du métamorphisme de la région étudiée. Conclure le phénomène géologique responsable de ce métamorphisme.

3-A partir des informations précédentes et vos connaissances, Conclure les étapes de la formation des chaînes des Alpes

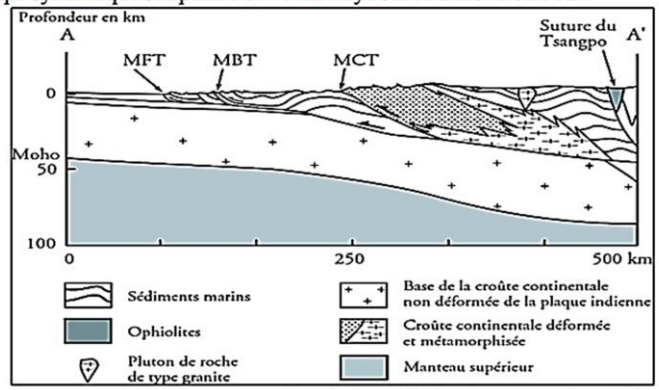
EXERCICE 4

Il y a 120 à 130 millions d'années, la plaque de lithosphérique indienne commence à migrer vers le nord en direction de la plaque eurasiatique provoquant la formation de la chaîne himalayenne.

Document 1 : carte géologique simplifiée de la région himalayenne



Document 2 : coupe synthétique simplifiée de l'Himalaya sur la transversale AA'



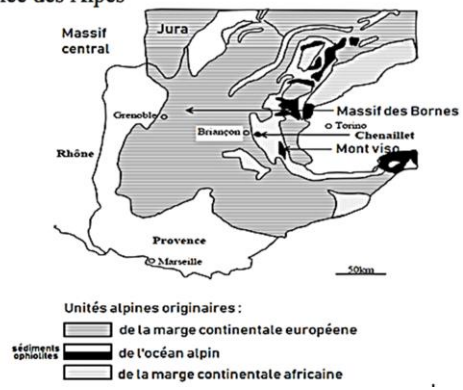
1- En utilisant les documents 1,2, Montrer que les chaînes d'Himalaya sont des chaînes de collision

2-A partir des informations précédentes et vos connaissances, Conclure les étapes de la formation des chaînes de l'Himalaya

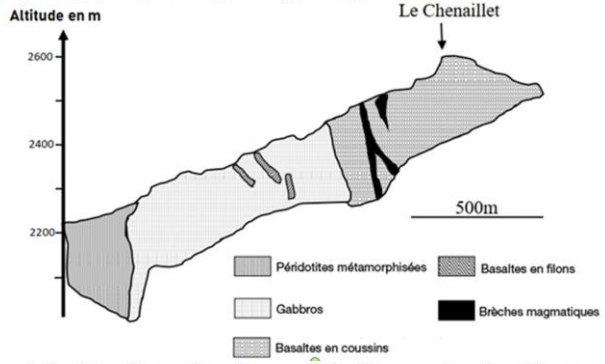
EXERCICE 5

Il existe une relation entre la formation des chaînes de montagnes récentes et la tectonique des plaques. Les géologues pensent que les Alpes résultent de la fermeture d'un ancien océan puis l'affrontement de la plaque africaine et européenne. Pour mettre en évidence cette relation à partir des caractéristiques structurales et pétrographiques, on propose les documents suivants :

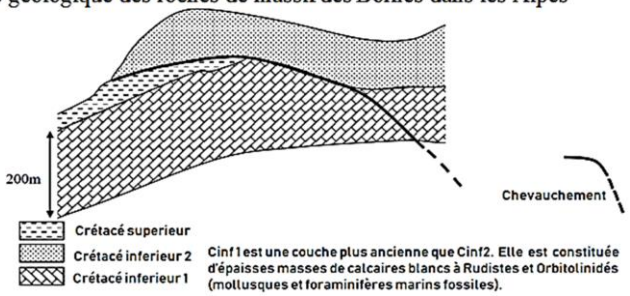
Document 1 : Carte simplifiée des Alpes



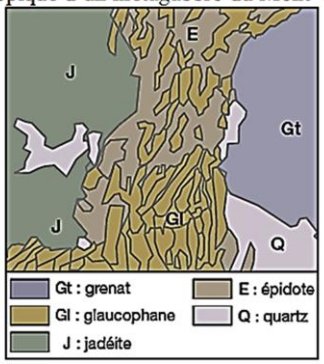
Document 2 : Coupe géologique dans le massif ophiolitique du Chenaillet



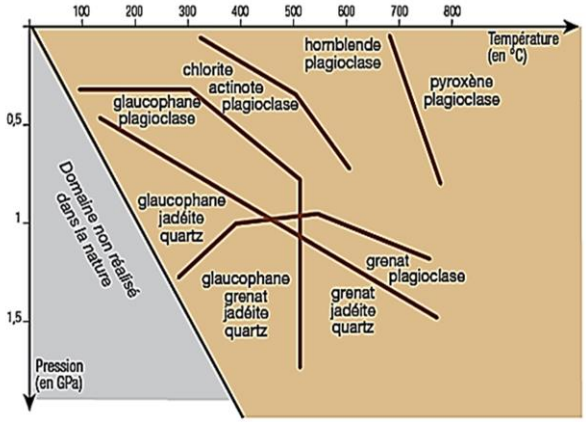
Document 3 : coupe géologique des roches de massif des Bornes dans les Alpes



Document 4 : Observation microscopique d'un métagabbro du Mont Viso



Document 5 : Domaines de stabilité de quelques associations de minéraux de la croûte océanique



En exploitant les données des documents 1 et 2 et 3 et 4 et 5, et vos connaissances :

1-Déterminer en justifiant votre réponse, les marqueurs structuraux et pétrographiques de la fermeture d'un domaine océanique et l'affrontement de la plaque africaine et européenne.

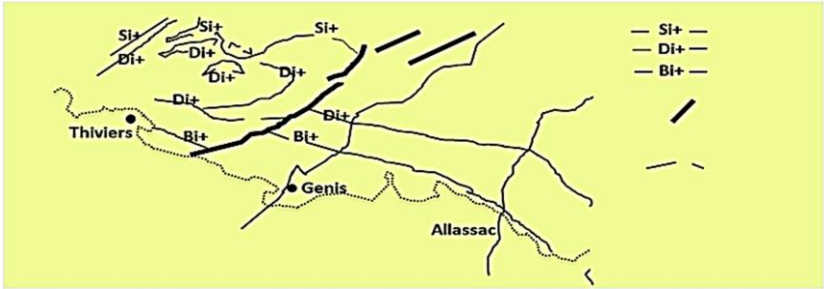
2-Déterminer les conditions de pression et de température, responsable de la formation des minéraux du Métagabbro. Puis Montrer que les chaînes d'Alpes sont des chaînes de collision précédée de la subduction.

3-En utilisant vos réponses précédentes, Conclure les étapes de la formation des Alpes

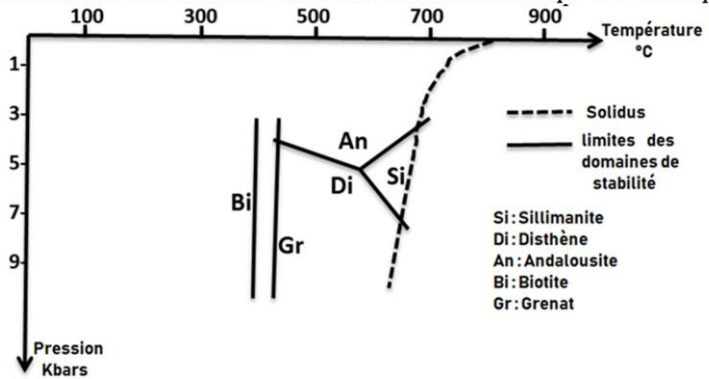
EXERCICE 6

La formation des chaînes de montagnes s'accompagnent de plusieurs phénomènes géologiques. Le métamorphisme en fait partie. Pour déterminer les facteurs responsables du métamorphisme et sa relation avec la tectonique des plaques on propose l'étude des documents suivants :

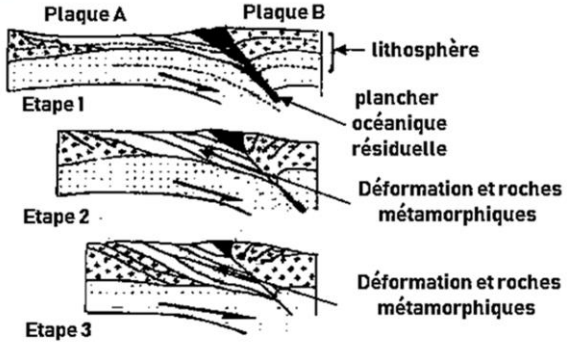
Document 1 : carte simplifiée de la région Bas Limousin en France. On allant du Sud vers le Nord, la carte montre les courbes de l'apparition successive de certains minéraux constitutive des roches de la région



Document 2 : les domaines de stabilités de certains minéraux caractéristique du métamorphisme



Document 3 : modèle expliquant les phénomènes géologiques aboutissant à la formation des roches dans la région étudiée.

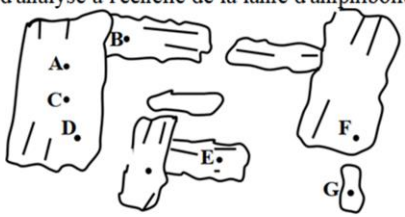


1-**En exploitant** les données des documents 1 et 2 :
a-**Montrer** comment les conditions du métamorphisme changent-ils, on allant du Sud vers le Nord.
b-**Déduire** le type de métamorphisme qui a eu lieu dans cette région, justifier votre réponse.
2-**En utilisant** les données de document 3, **Expliquer** la relation entre le métamorphisme caractéristique de la région étudiée et la tectonique des plaques

EXERCICE 7

L'amphibolite est une roche verte sombre essentiellement constituée d'amphibole indicateur de conditions P-T. Pour reconstituer ces conditions de pression et de température, on propose les données suivantes

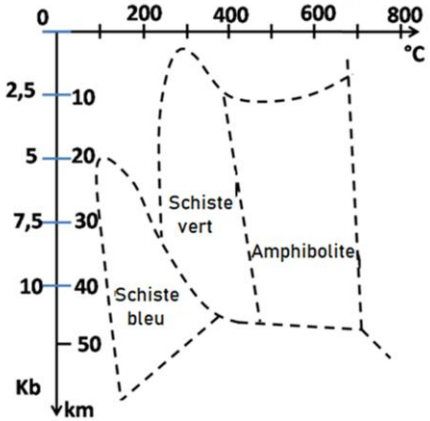
Des analyses chimiques faites dans les amphiboles, ont permis de déterminer les valeurs de Pression - Température régnant lors de leur formation.
Le document 1 donne les sites d'analyse à l'échelle de la lame d'amphibolite vue au microscope.



Le document 2 donne les valeurs de Pression - Température correspondantes

Localisation des points analysés dans les amphiboles	A	B	C	D	E	F	G
Pression Kb	4,0	5,6	8,8	8,0	7,5	6,2	5,6
Température °C	320	410	620	660	570	510	450

Remarque : les minéraux d'amphibole ne se forment pas tous en même temps, ils apparaissent selon un ordre chronologique relatif, de A à G. donc les minéraux d'une même espèce minérale ne sont pas tous synchrones
1-Décrire l'évolution concomitante de la pression et de la température enregistrée dans les minéraux d'amphibole
Le document 3 donne les faciès métamorphiques en fonction de la pression et la température

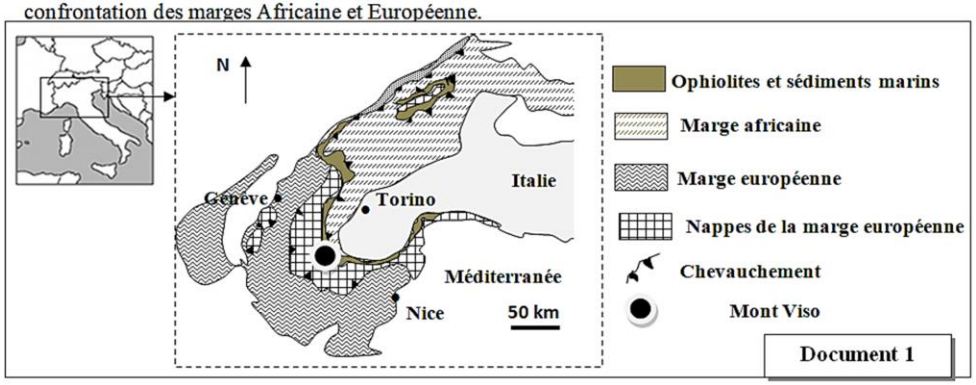


2-Placer sur le diagramme P-T les valeurs des sites A et D et G. puis conclure le faciès et la profondeur correspondant à la formation de chaque site.
3-A l'aide des informations ainsi réunies, reconstituer le cheminement de formation des minéraux d'amphibole

www.bestcours.net

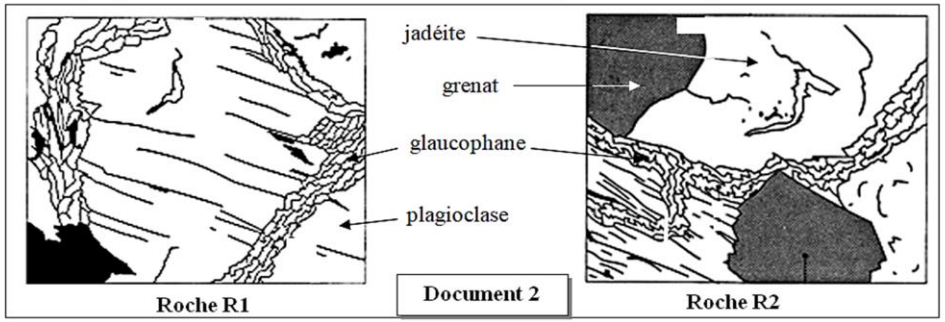
EXERCICE 8

La chaîne alpine est une chaine de collision, elle résulte de la fermeture d'un domaine océanique et l'affrontement de deux plaques lithosphériques : la plaque Africaine et la plaque Eurasiatique. Afin de déterminer les étapes de formation de cette chaîne on présente les données suivantes :
Le document 1 présente une carte simplifiée de la chaîne des alpes Franco-Italienne au niveau de la zone de confrontation des marges Africaine et Européenne.



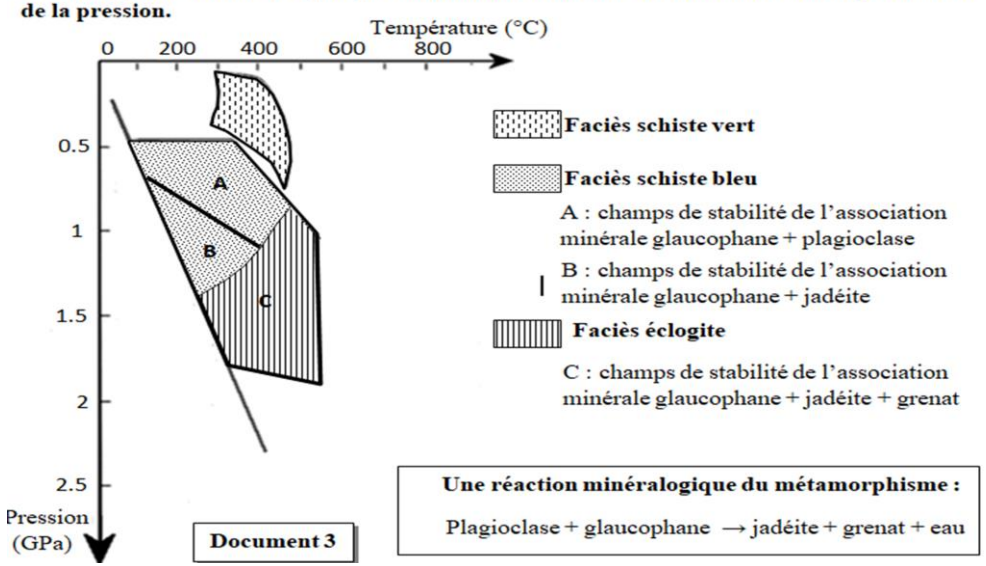
Document 1

1-A partir du document 1, dégagez les arguments qui témoignent que la zone étudiée a subit un régime tectonique compressif accompagné de la disparition d'un domaine océanique.
Dans cette région (le mont Viso), on a prélevé deux roches R1 et R2 de même composition chimique et dont la composition minéralogique est présentée dans le document 2. Le document 3 représente les champs de stabilité de quelques associations minérales en fonction de la température et de la pression.



Document 2

Les champs de stabilité de quelques associations minérales en fonction de la température et de la pression.



Document 3

Une réaction minéralogique du métamorphisme :

Plagioclase + glaucophane → jadéite + grenat + eau

2- En exploitant les données des documents 2 et 3 :

a- Décrivez les transformations minéralogiques lorsqu'on passe de la roche R1 à la roche R2, et déterminez les conditions de pression et de température dans les quelles ont été formées ces deux roches.

b- Expliquez ces transformations minéralogiques, et déduisez le type de métamorphisme qui a eu lieu dans cette région.

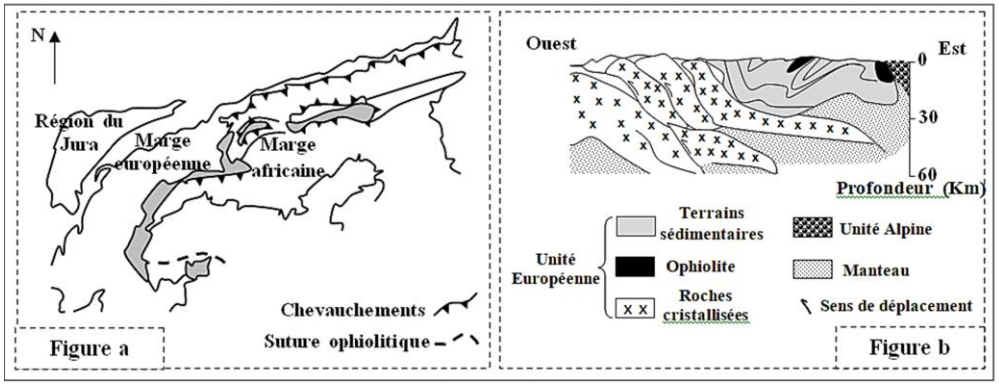
3- En vous basant sur les données de l'exercice, résumez les étapes de formation de la chaîne alpine.

EXERCICE 9

Pour étudier certains phénomènes géologiques accompagnant la formation des chaînes de montagne, on propose l'exploitation des données suivantes :

•La figure **a** du document 1, représente une carte géologique d'une région de la chaîne alpine franco-italienne.

•La figure **b** du même document montre une coupe géologique de la même région représentée dans la figure **a**.



Document 1

1. **Relevez** du document 1, les indices de la disparition d'un ancien océan, et de l'affrontement de la plaque africaine avec la plaque européenne.

•Au voisinage des roches ophiolitiques de la région alpine étudiée, on constate l'affleurement d'autres roches de type métamorphique, tel que le métagabbro, l'éclogite et le schiste. Pour déterminer l'origine et les conditions de formation de ces roches métamorphiques, une étude minéralogique à été réalisée sur cinq échantillons (de E_1 à E_5) de roches appartenant à la région étudiée. Le tableau du document 2 résume les résultats obtenus.

	E_1	E_2	E_3	E_4	E_5
Pyroxène	+	+	+	-	-
Plagioclase	+	+	+	+	+
Épidote	-	+	+	-	+
Glaucophane	-	-	+	+	-
Grenat	-	-	-	+	-
Hornblende	+	-	-	-	+
Jadéite	-	-	-	+	-

Document 2

2- **Comparez** la composition minéralogique de

a- l'échantillon E_1 et l'échantillon E_2.

b- l'échantillon E_3 et l'échantillon E_4.

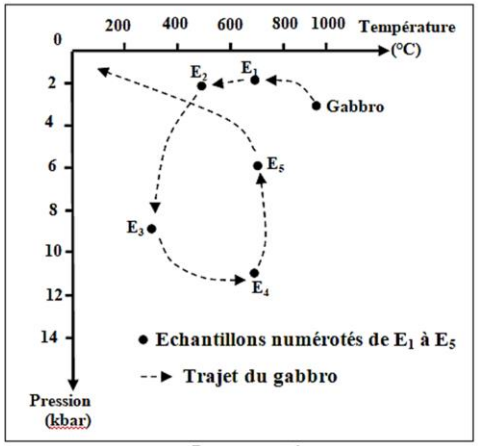
c- l'échantillon E_4 et l'échantillon E_5.

• Des géologues ont remarqué la présence d'une grande ressemblance dans la composition chimique du gabbro et des échantillons rocheux étudiés. Le document 3 traduit le trajet d'évolution du gabbro et l'emplacement de ces échantillons rocheux sur ce même trajet.

3.a- **Déterminez** les conditions de pression et de température régnantes lors de la formation du Gabbro et des échantillons E_3 et E_4, puis **déduisez** le type de métamorphisme responsable de la formation de ces deux échantillons E_3 et E_4.

b- **En se basant** sur les données précédentes et vos connaissances, **déterminez** les deux phénomènes géologiques responsables de la formation de chacun des deux échantillons E_3 et E_4.

4. **A partir** de vos réponses précédentes, **déterminez** les étapes de formation de la chaîne alpine Franco-italienne.



Document 3